

Karl-Heinz Gies

Reiben mit einem Scheibenfräser?

Reibahlen für große Materialvielfalt und breiten Durchmesserbereich

Schweizer Präzisions-Fertigungstechnik

2008

→ GÜNSTIGER: Integrierte Wegmessung // Seite 58

→ **HÖHER**
Werkzeugmaschinen aus der Schweiz besichern 2007 neuen Umsatzrekord // Seite 6

→ **SCHNELLER**
Hochgeschwindigkeitschleifen sorgt für Taktzeithalbierung in der Großserie // Seite 16

→ **HÄRTER**
Hybridbindung kombiniert die Vorteile zweier Systeme // Seite 46

Einbau-fertiges Linearsystem mit integrierter direkter Wegmessung (Mineralnuss und mineral. All. Ans.)

io.

„Essentials for the Best!“

SCHNEEBERGER
BEST TECHNOLOGY

SWISSMEM HANSER



Urma AG Werkzeugfabrik
5102 Rapperswil / Schweiz

Telefon 0041 62 889 20 20
Telefax 0041 62 889 20 28
info@urma.ch
www.urma.ch

Sonderdruck

Reibahlen für große Materialvielfalt und breiten Durchmesserbereich

Reiben mit einem Scheibenfräser?

Das Reibwerkzeug ›CircoTec RX‹ von Urma kam den Produktionsverantwortlichen des Pumpenherstellers Lewa zunächst wie ein Scheibenfräser vor. Schnell haben sie dann Bearbeitungsqualität, Schnelligkeit, Handling und Standzeiten überzeugt.



VON KARL-HEINZ GIES

→ »Der hat doch vom Reiben gesprochen. Und jetzt kommt er mit 'nem Scheibenfräser daher.« Dies sei seine erste Reaktion gewesen, berichtet Industriemeister Pavlos Vrakas von der Vorstellung eines neuen Reibwerkzeugsystems im Hause Lewa in Leonberg. Sehr schnell sei dann aber klar geworden, dass dieses Werkzeug ein enormes Potenzial eröffnet und eingehende Versuche in der Fertigung rechtfertigt.

Was so unkonventionell schien, war das Reibwerkzeug ›CircoTec RX‹ von Urma aus Rapperswil in der Schweiz. Es stellt einige von herkömmlichen Reibwerkzeugen gewohnte Dinge regelrecht auf den Kopf. Beim Betrachten des Werkzeugs fällt auf, dass die Länge der Reibschneide nur 4,3 mm beträgt und lange Hartmetalleinsätze nicht mehr notwendig sind. Das Werkzeug besteht aus einer flachen Platte aus Hartmetall oder Cermet, ähnlich einer Wendeschneidplatte. Sie trägt viele Schneiden, was ihr Ähnlichkeit mit einem Scheibenfräser verleiht (Bild 1). Die Hartmetallscheibe ist äußerst robust und kann radiale Kräfte, die bei der Zerspanung infolge Materialdruck auftreten, wesentlich besser und formstabiler aufnehmen als herkömmliche Werkzeuge. Untersuchun-

1 Kein Scheibenfräser, sondern das Reibwerkzeug ›CircoTec RX‹ von Urma: Die Reibahlen dieser Baureihe tragen robuste Platten aus Hartmetall oder Cermet mit einer Vielzahl kurzer Schneiden

gen gebrauchter Reibwerkzeuge haben ergeben, dass sich der Verschleiß in der Regel in den ersten Millimetern der Schneide abspielt, was lange und teure Hartmetallkörper als unnötig erscheinen lässt.

Wechselgenauigkeiten von drei Mikrometern erübrigen Justage

Die Hartmetallscheiben mit außen liegenden Reibschneiden sitzen beim CircoTec RX auf einem zylindrischen Werkzeughalter mit relativ großem Durchmesser. Das verleiht dem Werkzeug eine hohe Stabilität. Die Scheiben lassen sich – ähnlich den Wendeschneidplatten – sehr einfach wechseln. In die Platte ist mittig eine konische Aufnahmebohrung eingeschliffen, die auf einen kleinen Hohlchaftkegel am oberen Ende des Werkzeughalters aufgesetzt wird. Drei Schrauben, die mit einem Drehmomentschlüssel angezogen werden, sorgen gleichzeitig für guten Sitz und eine Zentrierung der Schneidplatte. Bei dem patentierten System wurde die Funktion des Hohlchaftkegels von modernen Werkzeugschnittstellen schlicht umgekehrt: Der Kegel befindet sich auf dem Träger – nicht, wie sonst üblich, auf dem Werkzeug. Damit ergeben sich für die Schneidplatten Wechselgenauigkeiten um drei Mikrometer, was eine Justage überflüssig macht.

Während der Schneidenwechsel bei herkömmlichen Systemen bis zu einer halben Stunde dauern kann und immer wieder auch Probearbeitungen zur Endjustage erfordert, benötigt das Urma-System nur wenige Sekunden und Handgriffe: Lösen



2 Tief im Pumpengehäuse liegend muss eine Lagerbohrung bearbeitet werden, was mit den CircoTec-RX-Reibahlen einzügig und bei wesentlich höheren Vorschubgeschwindigkeiten erfolgen kann als mit herkömmlichen Mehrschneiden-Reibahlen



3 Anhand der Maschinendaten bringt es Pavlos Vrakas auf den Punkt: Die Bearbeitung der Pumpengehäuse auf einer ›Heller MC 26‹ ist heute mit den Urma-Werkzeugen wesentlich effizienter



4 Die Lagerbohrungen der Pumpengehäuse zeigen es exemplarisch: Mit den Reibahlen von Urma lassen sich bei der Bearbeitung unterschiedlicher Materialien sehr hohe Oberflächengüten erzielen

von drei Schrauben, Schneidenwechsel, Anziehen von drei Schrauben, fertig. Schon kann mit der gewohnten Genauigkeit und gleichbleibenden Maßen weitergearbeitet werden. Das verkürzt die Stillstandszeiten der Maschinen und reduziert zudem den Ausschuss.

Lediglich vor dem ersten Einsatz muss das Werkzeug auf Rundlauf geprüft und möglichst genau eingestellt werden. Dazu wird der stabförmige Schneidenträger in ein sogenanntes Ausgleichsfutter gespannt, das eine einfache Zentrierung ermöglicht. Da es sich hierbei um geschliffene Halter handelt, kann das Werkzeug auch von präzisen Hydrodehnspannfuttern aufgenommen werden. Bei größeren Werkzeugdurchmessern wird ein Ausgleichseinsatz in den Trägerkopf eingebaut, was die Rundlaufeinstellung weit auskragender Werkzeuge, wie sie bei Lewa zum Einsatz kommen, wesentlich erleichtert. Ist der Rundlauf einmal eingestellt, sind im Lebenszyklus des Werkzeugs normalerweise nur noch die Schneidplatten zu wechseln. Ein weiteres Nachstellen ist meist nicht nötig, wenn das Werkzeug in seiner Aufnahme bleibt.

Vorschub von 510 auf 1886 mm/min erhöht

Aber nicht nur beim Schneidenwechsel ist das Reibwerkzeug sehr schnell: CircoTec RX ist es vor allem in der Bearbeitung. Vrakas belegt dies mit Daten aus den Maschinenprogrammen. Dabei vergleicht er das Reiben eines Durchmesser 75 H7 mit einer herkömmlichen Mehr-

schneiden-Reibahle mit der Bearbeitung eines Durchmessers 80 H7 mittels CircoTec RX. Bei der herkömmlichen Methode werden zunächst 3 mm mit 100 min^{-1} und einem Vorschub von 80 mm/min gerieben, bevor dann auf 630 min^{-1} und 510 mm/min beschleunigt wird, um die restlichen 37 mm der Bohrung zu bearbeiten. Weil die Lagerbohrung im Inneren des Pumpengehäuses bei einer Tiefe von 197 mm beginnt und bis 240 mm reicht, werden verhältnismäßig lange Werkzeuge verwendet. Dabei wird mit der Reibahle von Urma die Bohrung mit Durchmesser 80 H7 bei 215 mm beginnend bis zu einer Tiefe 285 mm gerieben. Dies geschieht in einem Zug bei einer Drehzahl von 714 min^{-1} und einem Vorschub von 1886 mm/min. Aufgrund der hohen Schnittgeschwindigkeit wird der Fertigungsprozess erheblich verkürzt (Bilder 2 und 3).

Zwischenzeitlich sind die Werkzeuge seit mehr als einem Jahr im Einsatz – und das ohne Probleme. »Die Prozesssicherheit ist frappierend«, bestätigt Hans Friedrich, Leiter der Fertigungsvorbereitung bei Lewa. Dies wiegt umso schwerer, als die Pumpengehäuse bei Lewa aus sehr unterschiedlichen Materialien gefertigt werden. »Wir haben ein Werkstück, das in bis zu vierzig verschiedenen Materialien gefertigt wird«, verdeutlicht Vrakas das Problem. Schließlich entstammen die Pumpengehäuse einem Baukastensystem, das Komponenten in unterschiedlichen Größen und Materialien bietet. Es ist eine der Stärken der Firma, die Dosierpumpen und

-anlagen genau nach Kundenspezifikation zu fertigen.

Große Materialvielfalt verbindet sich mit schwankenden Losgrößen

Darüber hinaus werden auch Ersatzteile für Anlagen geliefert, die bis zu 30 Jahre alt sind. »Oftmals will der Kunde genau das eine Teil wiederhaben. Unter Umständen müsste er sonst die gesamte Anlage erneut zertifizieren lassen«, erzählt Vrakas. Werkstoffe, die von den Leonbergern bearbeitet werden, sind hauptsächlich GG25 und GGG40. Daneben gibt es eine Vielzahl weiterer Materialien und Legierungen bis hin zu schwer zerspanbaren rostfreien Stählen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Losgrößen stark schwanken und meist auch recht klein sind. In der Regel liegen sie zwischen 3 und 15 Stück.

Bei der auszuführenden Bohrung handelt es sich um einen Lagersitz, in dem die Pumpenwelle ohne zusätzliche Buchse läuft. Daher ist die Oberflächenqualität ein sehr wichtiges Kriterium. »Alle Bohrungen haben nach dem Reiben eine Oberflächengüte von $R_a 1,6$ oder besser – selbst im Grauguss. Bei manchen Materialien erreichen wir sogar $R_a 0,8$ «, schildert Vrakas seine Erfahrungen (Bild 4). Herkömmliche Werkzeuge erwiesen sich dagegen immer wieder als unsicher, sodass sie oft vorsorglich gewechselt wurden. Insbesondere die häufigen Schwankungen der Materialqualitäten machten den konventionellen Werkzeugen und damit natürlich auch den Mitarbeitern des Pumperherstellers zu schaffen.

i ANWENDER**Lewa GmbH**

D-71229 Leonberg
 Tel. +49/71 52/14-0
 Fax +49/71 52/14-13 03
 → www.lewa.de

i HERSTELLER**Urma AG Werkzeugfabrik**

CH-5102 Rapperswil
 Tel. +41/62/889 20 20
 Fax +41/62/889 20 28
 → www.urma.ch

Reibahlen universell einsetzbar in großem Durchmesserbereich

Die Reibwerkzeuge von Urma erwiesen sich in der Bearbeitung als universell einsetzbar. Verwendet werden bei Lewa heute Schneiden aus beschichtetem Hartmetall. Auf den Einsatz von Cermetschneiden hat man aufgrund der häufigen Materialwechsel verzichtet. Derzeit wird bei Überschreiten einer Oberflächenrauheit von $R_a = 1,6$ die Schneidplatte gewechselt. Allerdings ist die Platte dann noch immer maß-

haltig in der geforderten Toleranz. Die tatsächliche Lebensdauer ist nur sehr schwer messbar, weil der häufige Teilewechsel in der Fertigung ein Verfolgen der einzelnen Schneidplatten fast unmöglich macht. Die Reduzierung der Werkzeugkosten für das Reiben auf weniger als ein Zehntel des Vorjahreswerts spricht jedoch Bände. Während man mit dem bisherigen Reibwerkzeug, das auch schon ein mehrschneidiges Werkzeug war, Standwege zwischen 500 und 800 Millimeter verzeichnete, können mit dem CircoTec RX bis zu 10 Meter realisiert werden.

Kein Wunder, dass Lewa inzwischen etliche wiederkehrende Durchmesser auf die Reibwerkzeuge von Urma umgestellt hat. »Seit der Bestellung habe ich von diesen Werkzeugen nichts mehr gehört«, betont Friedrich. »Das passiert nicht oft.« Heute werden in Leonberg die Durchmesser 12, 16, 20, 25, 39, 40, 47, 64, 80 und 88 mm in den Toleranzen H7, K6 oder J6 mit Hochleistungsreibahlen CircoTec RX von Urma gefertigt. Die unterschiedlichen Materialien werden alle mit der gleichen Hartmetall-Reibschneide bearbeitet, die Werkzeuge liegen dabei ohne zusätzliche Justage in

den geforderten Toleranzen. Für die Fertigung der einzelnen Durchmesser bleiben die Reibahlen in den Werkzeugmagazinen der Maschinen. Damit wurde nicht nur die Produktivität gesteigert und die Zeiten verkürzt, sondern vor allem Geld gespart.

Während man früher für Reibwerkzeuge jährlich etwa 40 000 Euro ausgegeben hat, ist der Betrag heute auf unter 4000 Euro geschrumpft. Gleichzeitig hat die Produktionssicherheit zugenommen, und die Qualität der Werkstücke wurde gesteigert. Auf ein weiteres, wichtiges Kriterium sei zum Schluss hingewiesen: Alle Mitarbeiter von Lewa haben das Werkzeugsystem sofort akzeptiert und arbeiten gern damit. Macht es sie doch nicht nur schneller, sondern erleichtert ihnen auch die tägliche Arbeit. Wer stellt schon gern Reibahlen ein? So sind sich Hans Friedrich und Pavlos Vrakas denn auch einig in ihrer Begeisterung für das neue Werkzeug. ■

Karl-Heinz Gies ist Fachjournalist
 in Stuttgart
 → gies-consult@t-online.de